

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

ALEXANDRE KNESEBECK

MEMORIAL DESCRITIVO DA TRAJETÓRIA ACADÊMICA

CURITIBA

2019

ALEXANDRE KNESEBECK

MEMORIAL DESCRITIVO DA TRAJETÓRIA ACADÊMICA

Memorial Descritivo apresentado como requisito parcial para fins de Progressão Funcional da Classe Associado IV para Professor Titular de acordo com a resolução CEPE 10/14 de 23/07/2014 e Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná..

CURITIBA

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos colegas do Departamento de Engenharia Química, professores e técnicos, pelo respeito, amizade e apoio ao longo de minha carreira como docente. Aos colegas de várias instâncias da Universidade, com quem tive o privilégio de trabalhar e que me ajudaram muito na minha formação como profissional e como cidadão: do Departamento de Química, do Núcleo de Concursos da UFPR, da Secretaria dos Órgãos Colegiados, da Pró-Reitoria de Graduação, colegas da Comissão de Ética e da Comissão Própria de Avaliação da UFPR.

Em especial, gostaria de agradecer ao Professor Marcos Antônio Marino, que me ajudou sobremaneira com seus conselhos quando assumi a coordenação do curso, à Técnica Administrativa Madlaine Celia Schreiber, da Prograd, pela paciência em atender minhas quase diárias dúvidas a respeito da coordenação, ao Técnico Administrativo Rodiney de Souza, do Setor de Tecnologia, que sempre me auxiliou com respeito e amizade ao longo desses anos, à Técnica Administrativa Danielle Wisniewski Zelinski pelo exemplo de dedicação e pelo apoio na coordenação do curso, e ao Professor Moacyr Kaminski, a quem agradeço ter me orientado a seguir a vida acadêmica.

Em especial gostaria de agradecer à minha família, pela compreensão, incentivo e apoio nos momentos difíceis, bem como pela presença nos momentos de alegria.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>TRAJETÓRIA PROFISSIONAL</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ATIVIDADES DE ENSINO</b> . . . . .	<b>6</b>
2.1	GRADUAÇÃO . . . . .	6
2.2	PÓS GRADUAÇÃO . . . . .	9
<b>3</b>	<b>ATIVIDADES DE PESQUISA</b> . . . . .	<b>10</b>
3.1	ÁREAS DE PESQUISA . . . . .	10
3.2	ORIENTAÇÃO DE ALUNOS DE MESTRADO . . . . .	11
3.3	ORIENTAÇÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO . . . . .	12
3.4	ORIENTAÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO . . . . .	14
3.5	OUTRAS ORIENTAÇÕES . . . . .	15
3.6	TRABALHOS APRESENTADOS . . . . .	16
3.7	TRABALHOS PUBLICADOS . . . . .	18
3.8	RELATÓRIOS TÉCNICOS . . . . .	21
<b>4</b>	<b>PARTICIPAÇÃO EM BANCAS E COMITÊS CIENTÍFICOS</b> . . . . .	<b>24</b>
4.1	BANCAS DE MESTRADO . . . . .	24
4.2	BANCAS DE DOUTORADO . . . . .	25
4.3	BANCAS DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO . . . . .	25
4.4	BANCA DE CONCURSO PÚBLICO E TESTE SELETIVO . . . . .	26
4.5	BANCAS E COMITÊS CIENTÍFICOS . . . . .	27
4.6	COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO . . . . .	29
4.7	ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS . . . . .	29
<b>5</b>	<b>ATIVIDADES DE EXTENSÃO</b> . . . . .	<b>30</b>
5.1	COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES EXTENSÃO . . . . .	30
5.2	CURSOS MINISTRADOS . . . . .	30
5.3	PALESTRAS PROFERIDAS . . . . .	30
<b>6</b>	<b>ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS</b> . . . . .	<b>32</b>
6.1	EXERCIDAS EM MANDATO . . . . .	32
6.2	EXERCIDAS POR DESIGNAÇÃO . . . . .	38
<b>7</b>	<b>DEMAIS ATIVIDADES</b> . . . . .	<b>40</b>
7.1	DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES . . . . .	40

		4
7.2	DOMÍNIO DE SOFTWARES . . . . .	46
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES . . . . .</b>	<b>48</b>

## 1 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

### **Cursos Realizados:**

- 2018: Curso da Rede Nacional de Certificadores. (Carga horária: 30h). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC, Brasil.
- 2016: Sistema Eletrônico de Informações - SEI! USAR. (Carga horária: 20h). Escola Nacional de Administração Pública, ENAP, Brasil.
- 2014: Aplicação de Exames e Avaliações do Inep. (Carga horária: 30h). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC, Brasil.
- 2013: Evento de Alinhamento para Avaliações INEP. (Carga horária: 30h). Universidade de Brasília, UnB, Brasil.
- 2012: Evento de Alinhamento para Avaliações INEP. (Carga horária: 30h). Universidade de Brasília, UnB, Brasil.
- 2011: Gestão e Apuração da Ética no Poder Executivo Fede. (Carga horária: 24h). Comissão de Ética Pública, CEP, Brasil.
- 2007: Oficina de Redação de Patentes. (Carga horária: 24h). Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI, Brasil.
- 2005: Implantação das Boas Práticas de Laboratório. (Carga horária: 24h). Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.
- 1996: Modelagem, Simulação e Controle de Processos Quími. (Carga horária: 50h). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil.
- 1992: Sistemas Digitais de Controle Distribuído e PLC. (Carga horária: 40h). Instituto Brasileiro do Petróleo, IBP, Brasil.

### **Prêmios e Homenagens**

Professor homenageado dos formandos de Engenharia Química - turma do primeiro semestre de 2007.

Professor homenageado dos formandos de Engenharia Química - turma do segundo semestre de 2007.

Professor homenageado dos formandos de Engenharia Química - turma do primeiro semestre de 1998.

Medalha "Plínio Tourinho" como melhor aluno do curso de graduação em engenharia química - turma 1988.

## 2 ATIVIDADES DE ENSINO

### 2.1 GRADUAÇÃO

As disciplinas que ministrei para a graduação podem ser divididas em três grupos: as teóricas, as de laboratório e optativas. Dentre as primeiras, dediquei-me às operações unitárias, controle de processos, termodinâmica e mecânica de fluidos. Nas experimentais, participo ativamente das disciplinas de laboratório de fenômenos de transporte e de operações unitárias. A disciplina optativa que ministro é a de sistemas particulados, oferecida nos primeiros semestres como tópicos especiais da engenharia química.

As seguintes disciplinas foram ministradas ao longo da trajetória docente no curso de graduação em Engenharia Química. A tabela mostra o número de alunos matriculados em cada turma, e é dividida em dois períodos: 1994-1998 e 2003-atual. O intervalo corresponde ao período de afastamento para o doutorado, e coincide com a entrada em vigência, em 2011, do novo currículo do curso.

Período 1994 - 1998: Número de alunos:

Ano	Sem	TQ031	TQ035	TQ019	TQ050	TQ047	TQ041	TQ042	TQ026
1994	1	27							
	2	22							
1995	1	36							
	2	36	9						17
1996	1	34							
	2		10	37					
1997	1				35				
	2				24	39	16	22	
1998	1						69	69	26
	2							27	

TQ031: Operações Unitárias III

TQ035: Modelagem Matemática e Simulação de Processos Químicos

TQ019: Instrumentação e Controle

TQ050: Operações Unitárias VI

TQ047: Instrumentação e Controle

TQ041: Termodinâmica Aplicada I

TQ042: Termodinâmica Aplicada II

TQ026: Laboratório de Engenharia Química I

Período 2003 - atual: Número de alunos:

Ano	Sem	TQ091	TQ075	TQ078	TQ073	TQ026	TQ080	TQ083	TQ175
2003	1			109					
	2	36	9	44					
2004	1	35	6	95				55	
	2			32		50		70	
2005	1			35	12			19	
	2			35				36	
2006	1						50		
	2						102	27	
2007	1						96	31	
	2						90	36	
2008	1						53	58	
	2						46	51	
2009	1					52	25	53	
	2						40	52	
2010	1					60	33	42	
	2						41	51	
2011	1					42	37		
	2						59		
2012	1						77		
	2						45		
2013	1						38		
	2					21	42	22	7
2014	1					6	38	20	24
	2					5	35	20	29
2015	1					6	36	20	13
	2					28	41	20	14
2016	1					7	37	20	
	2					48	34	20	
2017	1					54	38	20	17
	2					6	39	20	
2018	1					7	25	17	
	2					7	34	21	20
2019	1					37	29	21	
	2						34	24	

TQ091: Métodos Matemáticos Aplicados à Eng. Química II

TQ075: Integração III

TQ078: Termodinâmica Aplicada I

TQ073: Integração I  
 TQ026: Laboratório de Engenharia Química I  
 TQ080: Fenômenos de Transporte I  
 TQ083: Fenômenos de Transporte Experimental I  
 TQ175: Fundamentos de Sistemas Particulados

## 2.2 PÓS GRADUAÇÃO

Na atuação na pós-graduação assumi as seguintes disciplinas, por ano e semestre e com o número de alunos matriculados.

Ano	Sem	TQ752	TQ788
2007	1	8	
	2		
2008	1	13	
	2		9
2009	1		
	2	17	4
2010	1	21	
	2		3
2011	1	15	
	2		

TQ752: Transporte de Quantidade de Movimento, Calor e Massa

TQ788: Fundamentos em Sistemas Particulados

### 3 ATIVIDADES DE PESQUISA

#### 3.1 ÁREAS DE PESQUISA

Por ocasião do mestrado, optou-se por desenvolver um projeto na área de **controle de processos**, mais especificamente em controle avançado de colunas de destilação. Esse conhecimento levou à docência na área de controle e instrumentação de processos.

Já o interesse na área de **sistemas particulados** originou-se de um projeto de pesquisa de que participei, e que quis ampliar através de um projeto de doutorado. Foi desenvolvida a tese no estudo da hidrodinâmica de colunas de fluidização trifásicas, onde uma fase sólida é fluidizada por um meio líquido e através do qual se borbulha o gás. A ênfase se deu na distribuição de tamanho de partículas ao longo do leito, sendo adaptado um modelo para esse sistema específico. A partir daí, foram desenvolvidos diversos projetos de pesquisa relacionados a sistemas particulados, detalhados a seguir. O desenvolvimento desses projetos contou, em sua maioria, com a participação de alunos de mestrado e de iniciação científica.

**Velocidade terminal de esferas em colunas de bolhas.** O objetivo foi estudar a forma como as bolhas que atravessam uma fase líquida interferem na velocidade terminal de partículas esféricas sólidas caindo no meio.

**Dinâmica do elutriador tubular em batelada.** O estudo concentrou-se na influência da vazão de líquido e da saída do elutriador (em todo o perímetro ou em seções do perímetro) na qualidade do elutriado.

**Fluidização gás-sólido.** Os estudos focaram-se no efeito do tipo e da concentração de mistura de partículas na velocidade de mínima fluidização, em especial na mistura de biomassa e inerte (areia), tal como utilizado em caldeiras de leito fluidizado.

**Fluidização líquido-sólido.** Foi estudada a influência da composição e do tipo de partículas na velocidade de mínima fluidização e na porosidade do leito fluidizado. Foram utilizadas partículas de diversas esfericidades e diversas faixas granulométricas.

**Perda de carga em leitos fixos.** O objetivo foi estudar como a composição e o tipo de partícula que compõe o leito influencia na perda de carga. Foram desenvolvidos trabalhos em leitos líquido-sólido (areia e água) e gás-sólido (xisto betuminoso e ar).

**Porosidade de leitos fixos.** O objetivo do estudo foi determinar a porosidade de leitos fixos compostos por misturas de sólidos de diversas granulometrias, em várias composições.

**Dinâmica do sedimentador contínuo.** O objetivo do projeto foi estudar a resposta de um sedimentador contínuo a degraus na vazão de alimentação, em diversos níveis operacionais (vazões de alimentação, clarificado e espessado e concentração da alimentação). O sedimentador opera com água e carbonato de cálcio.

**Transição entre escoamento laminar e turbulento.** Nesse projeto foi abordado a perda de carga em escoamento de ar em tubo capilar (vazio e com recheio de partículas sólidas), bem como a transição entre laminar e turbulento em escoamento de líquido por uma tubulação. Os estudos geraram um projeto paralelo, ainda embrionário, de estudo da queda livre de uma coluna de líquido desde a sua saída da tubulação até o início do gotejamento, medindo-se o fenômeno através da análise de filmagens.

**Velocidade terminal de partículas não esféricas.** Usando a técnica de filmagem, foram desenvolvidos estudos da velocidade terminal de partículas não esféricas em água, confrontando-as com modelos de literatura. Diversos tipos de partículas foram estudados, com por exemplo xisto betuminoso moído e grãos diversos como milho, arroz, lentilha, feijão, tremoço e grão de bico.

**Velocidade terminal de bolhas.** Através de filmagem de bolhas de tamanhos variados em coluna de água, foi determinada a sua velocidade terminal e comparada com modelos matemáticos.

**Dinâmica da aceleração de partículas.** A técnica da filmagem permite medir a velocidade instantânea de partículas sólidas, desde o repouso até a velocidade terminal. Foram estudadas as acelerações de esferas de diversos diâmetros e densidade, atualmente sendo aplicada a técnica para partículas não esféricas.

**Caracterização de partículas não esféricas.** Recentemente esse assunto foi abordado, dada a necessidade da caracterização das partículas para a sua representação matemática em modelos de velocidade terminal. A técnica consiste em fotografar as partículas de interesse, em ambiente de luminosidade controlada, fazendo em seguida a análise da imagem a fim de determinar as suas características morfológicas.

### 3.2 ORIENTAÇÃO DE ALUNOS DE MESTRADO

Durante minha atuação no Programa de Pós Graduação em Engenharia Química (PPGEQ), orientei os seguintes mestrandos.

<b>Ano</b>	<b>Orientado</b>	<b>Dissertação</b>
2009	Éder Presa Motta	Queda de pressão em um leito de partículas de xisto: avaliação de modelos para distribuição granulométrica e diâmetros médios equivalentes, estudo do efeito da altura do leito e avaliação de modelos para predição da queda de pressão.
2010	Juliana Pasquinelli Bortolozo	Estudo experimental e modelagem da velocidade terminal de partículas em colunas de bolhas.
2011	Juliana Biscaia da Silva	Hidrodinâmica da Fluidização de Biomassa e Inertes em Leito Fluidizado.
2012	Elenice Pazin	Estudo da perda de carga em um leito de xisto betuminoso composto por partículas de diferentes granulometrias.
2013	Juliana Pedrilho Foltin	Avaliação da perda de carga em leito fixo de partículas irregulares utilizando xisto betuminoso, analisando a modelagem matemática através do efeito de parede e porosidade.

### 3.3 ORIENTAÇÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO

Ao longo de minha carreira docente, orientei trinta e nove projetos de iniciação científica, sempre com o intuito de aprofundar nos discentes os conhecimentos aprendidos na graduação, gerar novos conhecimentos e complementar a sua formação profissional.

<b>Ano</b>	<b>Aluno</b>	<b>Trabalho</b>
2019	Gustavo de Oliveira Coradin	Modelagem da aceleração de partículas durante a queda livre em líquido.
2019	Rafael Brassac Kniggendorf	Partículas não esféricas: caracterização e dinâmica da aceleração.
2019	Mayara Mateus Rosa	Estudo da hidrodinâmica da queda livre de coluna de água a partir de bocal vertical.
2019	Letícia Zaguine Micaela Camile Alves	Estudo da velocidade terminal de grãos em líquidos.
2018	Gustavo de Oliveira Coradin André Luiz Fontes	Estudo da aceleração de esferas em meio líquido.

*Continua na página seguinte*

Orientação de Alunos de Graduação – *Continuação*

<b>Ano</b>	<b>Aluno</b>	<b>Trabalho</b>
2018	Gabriel Schimanski Caldeira Rafael Winkler Andrade	Fluidodinâmica do sedimentador contínuo: complementação de dados e análise de resultados.
2017	Rafael Winkler Andrade Gabriel Schimanski Caldeira	Operação e modelagem do sedimentador contínuo.
2017	Marcello Henrique Martins	Transição de regime em coluna de leito fixo capilar.
2017	Wellington Ryudi S. de Oliveira	Velocidade terminal de bolhas de ar em coluna de água.
2016	Felipe Sabadin	Velocidade de mínima fluidização: influência do tamanho, densidade e esfericidade das partículas.
2016	Juliana da Costa Mattos Silva Fernanda Krause	Determinação das condições operacionais ótimas do sedimentador contínuo.
2016	Rafael Teruo Maruyama	Determinação e modelagem da velocidade terminal de bolhas.
2016	Marcello Henrique Martins	Transição entre regime laminar e turbulento em escoamento em leito fixo capilar.
2015	Annelorie Mattar Knesebeck Ana Queren P. Leandro Azevedo	Estudo da trajetória e velocidade terminal de bolhas.
2014	Marcello Henrique Martins	Transição entre escoamento laminar e turbulento em tubo capilar.
2013	Annelorie Mattar Knesebeck Ana Julia Harada Carvalho	Velocidade de ascensão de bolhas em coluna de líquido.
2013	Guilherme Vaz da Silva	Operacionalização da coluna de destilação do LabEng.
2013	Roger Ferracin de Oliveira	Velocidade terminal e trajetória de queda de partículas esféricas e não-esféricas.
2012	Vitor Takashi Kawazoe	Estudo da fluidização compósita de xisto betuminoso e biomassa.
2011	Tammy Fernandes Fernanda Skora	Estudo da trajetória de partículas em colunas de líquidos.
2010	Guilherme Polak Tabor Lelis Carretero Neto	Perda de carga em leitos de xisto.
2010	Gabriela Berlinck da Costa	Perda de carga e velocidade de mínima fluidização em sistemas multidispersos líquido-sólido.

*Continua na página seguinte*

Orientação de Alunos de Graduação – *Continuação*

<b>Ano</b>	<b>Aluno</b>	<b>Trabalho</b>
2008	Diego Ferreira da Silva	Influência da composição de um sistema particulado na velocidade de mínima fluidização em sistema líquido-sólido.
2008	Diego Rodrigues Pessoa	Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada.
2007	Alexandre Gomes Caetano	Estudo da função porosidade em leito fluidizado.
2006	Hellen Cristiane N. Domingues	Influência da Composição de um Sistema Particulado na Velocidade de Mínima Fluidização em Sistema Bifásico Líquido-Sólido.
2005	Marcos Augusto Stulp Jacoby	Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada.
2004	Marcos Augusto Stulp Jacoby	Dinâmica da Separação por Elutriação.
2003	Janaina Garcia Serante	Influência da Composição de um Sistema Particulado na Velocidade de Mínima Fluidização em Sistema Bifásico Líquido-Sólido.
1998	Schirlei Cristina A. Silva	Estudo hidrodinâmico de um reator de leito fluidizado trifásico - coleta e análise de dados.

## 3.4 ORIENTAÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Mais recentemente comecei a orientar grupos de alunos na disciplina de Projetos da Indústria Química II, onde os alunos precisam desenvolver o projeto de uma indústria química, desde a escolha da rota de produção, definição de mercado, produção e logística, projeto de equipamentos e instalações, controle da planta, questões ambientais e de segurança e análise econômica.

ano	Alunos	Tema
2016	Gabriele Nascimento Lass Naline Indira de Lima Vitor Rougemont Yan Gaudeda	Produção de Ácido Salicílico a partir de fenol e hidróxido de sódio.
2017	Jorge Keiji Rodrigues Uemura Artur Predebon Leandro Shin Ichi dos Santos William Cezar de S. P. Machado	Produção de metadiisopropilbenzeno a partir do cumeno.
2019	Ana Paula Gohara Alexandre Soloviev Carolina Gomes Quirrenbach Victor Stein Jendick	Produção de amônia a partir de gás natural.

### 3.5 OUTRAS ORIENTAÇÕES

Entre outras orientações, situam-se as orientações em estágio obrigatório e não obrigatório e as orientações de cunho acadêmico.

- **Estágio Curricular Obrigatório:**

2019: Rafael Palma Setti Lanzarini  
 2019: Laerte André Moresco  
 2019: Ana Paula Gohara  
 2018: Rodrigo Duwe  
 2018: Mayara Melissa Mendes Skraba  
 2018: Mateus Lopes Tadra  
 2018: Letícia Vitória Garcia  
 2017: Danielle de Souza Strapasson  
 2017: Fábio César Menslin Júnior  
 2017: Henrique Yoshiaki Nichioka  
 2017: Jéssica Steinwandt de Franca  
 2017: Andressa Maria Jackiw  
 2016: Patrícia Elaine Bridi  
 2016: Felipe Jorge  
 2016: Rafael Teruo Maruyama  
 2015: Murilo Stygar  
 2014: João Augusto Cruz  
 2011: Rubens Eduardo Hauser Novicki

2011: Vinicius S Santana  
2009: Alice Barboza Ferraz Feix  
2009: Francine Regina Esposito  
2006: Alejandra Guinéz  
2006: Leandro Bisterço

- **Estágio não curricular:**

2019: Laerte André Moresco  
2018: Christian de Araujo Vernize  
2018: Mayara Melissa Mendes Skraba  
2018: Leticia Vitorio Garcia  
2017: Henrique Yoshiaki Nichioka  
1998: Schirlei Cristina Androczevecz Silva

- **Orientação Acadêmica:**

2019: Orientação do discente Guilherme S. visando a integralização curricular  
2019: Orientação acadêmica do discente Raphael D. visando a integralização curricular  
2006: Jefferson Inoue Busmeyer. Apoio ao Laboratório de Engenharia Química (bolsa-trabalho)  
1997: Rodrigo Biava. Apoio ao Laboratório de Engenharia Química (bolsa-trabalho)  
1996: Luciana dos Santos Silveira. Apoio ao Laboratório de Engenharia Química (bolsa-trabalho)  
1995: Everson Estevão Medeiros. Desenvolvimento do Laboratório de Engenharia Química (bolsa-trabalho).  
1995: Everson Estevão Medeiros. Monitoria na disciplina TQ026 Laboratório de Engenharia Química.

### 3.6 TRABALHOS APRESENTADOS

Os seguintes trabalhos foram apresentados por mim ou por um orientado em eventos científicos.

**COBEQ IC 2015** Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica. MARTINS, M. H. ; KNESEBECK, Alexandre . *Estudo da Transição entre Escoamento Laminar e Turbulento em Tubo Capilar*. UNICAMP - Campinas (PR). Apresentado na forma de pôster. Ano: 2015.

**QUIMICUBA 2012** 8th International Congress on Chemistry, Chemical Engineering and Biochemistry. FOLTIN, J. ; KAWAZOE, V. T. ; KNESEBECK, Alexandre ; YAMAMOTO, C. Y. . *Mathematical Modelling and Adjust in the Wall Effect of Fixed Bed and Irregular Particles*. Sociedad Cubana de Quimica. Havana (Cuba). Apresentado na forma de pôster. Ano: 2012.

**COBEQ 2012** XIX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. FOLTIN, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre ; KAWAZOE, V. T. *Efeito da parede na perda de carga de partículas irregulares: validação de modelos matemáticos*. UFRJ - Búzios (RJ). Ano: 2012.

**IX COBEQ IC 2011** Congresso Brasileiro de Engenharia Química - Iniciação Científica. COSTA, G. ; KNESEBECK, Alexandre . *Mínima fluidização de mistura de partículas irregulares: estudo da influência da composição*. UEM, Maringá (PR). Ano: 2011.

**ENEMP 2011** XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. FOLTIN, J. ; KNESEBECK, Alexandre . *Efeito da parede na mínima fluidização de partículas irregulares*. Univ. Severino Sombra. Vassouras (RJ). Ano: 2011.

**ENEMP 2011** XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . *Influência de elementos presentes em sistemas trifásicos sobre a velocidade terminal de partículas sólidas*. Univ. Severino Sombra. Vassouras (RJ). Ano: 2011.

**ENEMP 2011** XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. PAZIN, E. ; CARRETERO NETO, L. ; KNESEBECK, Alexandre . *Modelos de perda de carga em leito fixo: adequação para partículas irregulares*. Univ. Severino Sombra. Vassouras (RJ). Ano: 2011.

**19º EVINCI**: Evento de Iniciação Científica da UFPR. Trabalho 0502: *Perda de carga em mistura de partículas irregulares: uso de diâmetro equivalente*. DA COSTA, Gabriela. Ano: 2011.

**XVIII COBEQ** - Congresso Brasileiro de Engenharia Química. BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . *Velocidade terminal de esferas em colunas de bolhas: influência da velocidade das fases fluidas*. UEM, Foz do Iguaçu (PR). Ano: 2010.

**ENEMP 2009** - XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. KNESEBECK, Alexandre. *Índice de Segregação em Sistemas Particulados*. UNICAMP, Campinas (SP). Ano: 2009.

**ENEMP 2009** XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. MOTTA, E. P. ; KNESEBECK, Alexandre . *Um estudo sobre a queda de pressão devido ao escoamento turbulento em leitos de folhelho pirobetuminoso (xisto)*. UNICAMP, Campinas (SP). Ano: 2009.

**ENEMP 2009** XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . *Trajatórias de esferas em queda em coluna de bolhas*. UNICAMP, Campinas (SP). Ano: 2009.

**XVII Jornada de Jovens Investigadores** SILVA, D. F. ; KNESEBECK, Alexandre . *Influência da defluidização e composição granulométrica na determinação da perda de carga e velocidade de mínima fluidização*. Universidad Nacional de Entre Ríos, Concórdia (Entre Rios), Argentina. Ano: 2009.

**XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. KNESEBECK, Alexandre. *Avaliação da Implantação do Sistema de Barreiras de Pré-Requisitos no Currículo da Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná*. Ano: 2007.

**ENEMP 2004** - XXXI Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. KNESEBECK, Alexandre. *Velocidade de sedimentação de partículas em sistemas bidispersos*. Ano: 2004.

**ENEMP 2002** - XXX Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. KNESEBECK, Alexandre. *Estudo da distribuição de partículas em leito fluidizado trifásico operando com baixas vazões*. Ano: 2002.

**ENEMP 1999** - XXVIII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. KNESEBECK, Alexandre. *Segregação de Partículas em Leito Fluidizado Trifásico*. Ano: 1999.

### 3.7 TRABALHOS PUBLICADOS

- **Artigos Publicados em revista**

Knesebeck, Alexandre; Guardani, Roberto. *Particle distribution in a three-phase fluidized bed under low-to-intermediate Reynolds conditions*. Powder Technology, Inglaterra, v. 140, p. 30-39, 2004.

Knesebeck, Alexandre; Guardani, Roberto. *Estimation of particle concentration profiles in a three-phase fluidized bed from experimental data and using the wake model*. Brazilian Journal of Chemical Engineering, Brazil, v. 21, n.01, p. 47-57, 2004.

• **Trabalhos publicados em anais de congresso**

MARTINS, M. H. ; KNESEBECK, A. . ESTUDO DA TRANSIÇÃO ENTRE ESCOAMENTO LAMINAR E TURBULENTO EM TUBO CAPILAR. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2015, Campinas. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica - Cobeq IC 2015. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015. v. 1. p. 2165-2170.

PAZIN, E. ; CARRETERO NETO, L. ; KNESEBECK, Alexandre . Modelo de queda de pressão em leito fixo: adequação para partículas irregulares. In: ENEMP 2011 XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, Vassouras - RJ. XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, 2011.

FOLTIN, J. ; KNESEBECK, Alexandre . Efeito da parede na mínima fluidização de partículas irregulares. In: ENEMP 2011 XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, Vassouras - RJ. XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, 2011.

BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . Influência de elementos presentes em sistemas trifásicos sobre a velocidade terminal de partículas sólidas. In: ENEMP 2011 XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, Vassouras - RJ. XXXV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2011, 2011.

BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . Velocidade terminal de esferas em colunas de bolhas: influência da velocidade das fases fluidas. In: XVIII COBEQ - Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2010, Foz do Iguaçu. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Maringá: Depto de Eng. Química - UEM, 2010.

KNESEBECK, Alexandre. Índice de segregação em sistemas particulados. In: ENEMP 2009 - XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2009,

Campinas. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2009.

BORTOLOZO, J. P. ; KNESEBECK, Alexandre . Trajetória de esferas em queda em coluna de bolhas. In: ENEMP 2009 - XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2009, Campinas. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2009.

MOTTA, E. P. ; KNESEBECK, Alexandre . Um estudo sobre a queda de pressão devido ao escoamento turbulento em leitos de folhelho pirobotuminoso (xisto). In: ENEMP 2009 - XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2009, Campinas. Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. Campinas, 2009.

KNESEBECK, Alexandre; GONTARSKI, C. A. U. . Avaliação da Implantação do Sistema de Barreiras de Pré-Requisitos no Currículo da Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná. In: XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2007, Curitiba. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - Cobenge 2007, 2007.

JACOBY, M. A. S. ; KNESEBECK, Alexandre . Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada. In: ENEMP 2006 - XXXII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2006, Maringá - PR. XXXII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. Maringá, 2006.

KNESEBECK, Alexandre; Guardani, Roberto . Modelo de rastro de bolha para leito fluidizado trifásico e partículas multidispersas.. In: ENEMP 2006 - XXXII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2006, Maringá - PR. XXXIII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. Maringá, 2006.

GONTARSKI, C. A. U. ; KNESEBECK, Alexandre . Estudo do perfil de concentração de sólidos em leito fluidizado trifásico por redes neurais. In: ENEMP 2004 - XXXI Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2004, Uberlândia. Anais XXXI ENEMP 2004, 2004.

KNESEBECK, Alexandre. Velocidade de sedimentação de partículas em sistemas bidispersos. In: ENEMP 2004 - XXXI Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2004, Uberlândia. ANAIS XXXI ENEMP 2004, 2004.

KNESEBECK, Alexandre; Guardani, Roberto . Estudo da distribuição de partículas em leito fluidizado trifásico operando com baixas vazões. In: ENEMP 2002 - XXX Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, 2002, São Carlos. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados - ENEMP 2002, 2002.

- **Resumos publicados**

*Perda de carga em mistura de partículas irregulares: uso de diâmetro equivalente.* Autora: Gabriela DA COSTA, Gabriela; KNESEBECK, Alexandre. 19º EVINCI, Curitiba (PR), 2011.

SILVA, D. F. ; KNESEBECK, Alexandre. *Influência da defluidização e composição granulométrica na determinação da perda de carga e velocidade de mínima fluidização.* 17º Evinci, Curitiba (PR), 2009.

SILVA, D. F. ; KNESEBECK, Alexandre. *Perda de carga e mínima fluidização em sistema líquido-sólido: influência da distribuição granulométrica.* 16º Evinci, Curitiba (PR), 2008.

CAETANO, A. G. ; KNESEBECK, Alexandre. *Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada. Estudo da função porosidade.* 15º Evinci, Curitiba (PR), 2007.

DOMINGUES, H. C. N. ; KNESEBECK, Alexandre. *Influência da composição de um sistema particulado na velocidade de mínima fluidização em sistema bifásico líquido-sólido.* 15º Evinci, Curitiba (PR), 2007.

JACOBY, M. A. S. ; KNESEBECK, Alexandre. *Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada (Geometria do elutriador).* 14º Evinci, Curitiba (PR), 2006.

JACOBY, M. A. S. ; KNESEBECK, Alexandre. *Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada. (Dinâmica da expansão).* 13º Evinci, Curitiba (PR), 2005.

### 3.8 RELATÓRIOS TÉCNICOS

- **Em parceria com empresas:**

SANTOS, Alexandre Ferreira; KNESEBECK, Alexandre; VOLL, Fernando Augusto Petersen; LENZI, Marcelo Kaminski; VIEIRA, Rafael Bruno; CIRILLO, Natalia

Allana; DOS SANTOS, Kallynca Carvalho. *Powder Beverage Mixology Evaluation - Final Report*. Desenvolvido junto à empresa Mondelèz Global LLC (2019).

SANTOS, Alexandre Ferreira; KNESEBECK, Alexandre; VOLL, Fernando Augusto Petersen; LENZI, Marcelo Kaminski; VIEIRA, Rafael Bruno; CIRILLO, Natalia Allana; DOS SANTOS, Kallynca Carvalho. *Powder Beverage Mixology Evaluation - 3rd Report*. Desenvolvido junto à empresa Mondelèz Global LLC (2018).

SANTOS, Alexandre Ferreira; KNESEBECK, Alexandre; VOLL, Fernando Augusto Petersen; LENZI, Marcelo Kaminski; VIEIRA, Rafael Bruno; CIRILLO, Natalia Allana; DOS SANTOS, Kallynca Carvalho. *Powder Beverage Mixology Evaluation - 2nd Report*. Desenvolvido junto à empresa Mondelèz Global LLC (2018).

- **De orientação de alunos:**

MARUYAMA, R. T. ; KNESEBECK, Alexandre. *Análise da velocidade de ascensão de bolhas de ar em água*. (2017).

MARTINS, Marcello Henrique; KNESEBECK, Alexandre. *Estudo da transição entre escoamento laminar e turbulento em tubo capilar*. (2015).

AZEVEDO, Ana Queren P. L. ; KNESEBECK, Annelorie Mattar; KNESEBECK, Alexandre. *Velocidade terminal de bolhas - análise de imagens e determinações experimentais*. (2015).

KNESEBECK, Alexandre. *Determinações experimentais complementares de porosidade em leitos fixos - sistemas bidispersos*. (2015)

KNESEBECK, Alexandre. *Determinação experimental de porosidade de leitos fixos - sistemas bidispersos*. (2014)

KNESEBECK, Alexandre. *Revisão bibliográfica e modelagem matemática de porosidade de leitos fixos - sistemas bidispersos* (2014)

KNESEBECK, Alexandre. *Medição do leite de xisto*. (2011)

CAETANO, Alexandre Gomes; KNESEBECK, Alexandre. *Hidrodinâmica do elutriador tubular em batelada*. (2008)

## 4 PARTICIPAÇÃO EM BANCAS E COMITÊS CIENTÍFICOS

As participações em bancas, comitês e consultorias, com exceção das bancas onde fui orientador, sempre foram feitas a convite. Além de participar nos trabalhos através da leitura, discussão e sugestões de aprimoramento, tais atividades ampliaram em mim o interesse em diversas áreas distintas do conhecimento.

### 4.1 BANCAS DE MESTRADO

- 2016: dissertação de Ricardo Gonçalves de Moraes. Estudo da adaptação do inóculo ao lixiviado de aterro sanitário visando o tratamento anaeróbio em reator de leito fluidizado.
- 2015: dissertação de Palloma de Felix Milczewski Costa. Avaliação de solo da bacia hidrográfica do Rio Bacacheri-Curitiba/PR frente ao potencial de contaminação por combustíveis automotivos.
- 2013: dissertação de Juliana Pedrilho Foltin. Avaliação da perda de carga em leito fixo de partículas irregulares utilizando xisto betuminoso, analisando a modelagem matemática através do efeito de parede e porosidade. Orientador.
- 2013: dissertação de Gilmar Javorski Gomes da Cruz. O acúmulo de lodo em lagoas de estabilização no tratamento de esgoto sanitário doméstico: estudo de caso das lagoas do município de Ponta Grossa - Paraná.
- 2012: dissertação de Elenice Pazin. Estudo da perda de carga em um leito de xisto betuminoso composto por partículas de diferentes granulometrias. Orientador.
- 2012: qualificação de Renato Silva Pivatto. Estudo de um sistema de separação industrial para a casca e farelo de soja.
- 2012: qualificação de Renato Silva Pivatto. Estudo de um sistema de separação industrial para a casca e farelo de soja.
- 2011: dissertação de Juliana Biscaia da Silva. Hidrodinâmica da Fluidização de Biomassa e Inertes em Leito Fluidizado. Orientador.
- 2010: dissertação de Charles Antonio Rodrigues. Gaseificação integrada ao ciclo combinado como alternativa para a produção de eletricidade e hidrogênio em refinarias de petróleo.
- 2010: dissertação de Juliana Pasquinelli Bortolozzo. Estudo experimental e modelagem da velocidade terminal de partículas em colunas de bolhas. Orientador.
- 2010: qualificação de Charles Antônio Rodrigues. Gaseificação Integrada

ao ciclo combinado como alternativa às plantas termoelétricas para refinarias de petróleo.

- 2009: dissertação de Éder Presa Motta. Queda de pressão em um leito de partículas de xisto: avaliação de modelos para distribuição granulométrica e diâmetros médios equivalentes, estudo do efeito da altura do leito e avaliação de modelos para predição da queda de pressão. Orientador.
- 2009: qualificação de Éder Presa Motta. Queda de pressão em um leito de partículas de xisto: avaliação de modelos para queda de pressão, PSD e diâmetros médios equivalentes.
- 2005: dissertação de Ezequiel Zaton Mocelin. Antraquinona e surfactante para otimização do processo kraft com *Pinus spp.*
- 2004: qualificação de Thiago Lanzer. Utilização de um modelo termodinâmico preditivo para a obtenção de propriedades físico-químicas da gasolina.

#### 4.2 BANCAS DE DOUTORADO

- 2019: qualificação de Ricardo Gonçalves de Moraes. Determinação das condições hidráulicas otimizadas de um reator anaeróbio de leito fluidizado no tratamento de lixiviado de aterro sanitário.
- 2014: tese de Patrícia Arns Steiner. Remoção de nitrogênio amoniacal de lixiviado de aterro sanitário por processo de adsorção.
- 2014: qualificação de Patrícia Arns Steiner. Remoção de nitrogênio amoniacal de lixiviado de aterro sanitário por processos adsorptivos.
- 2011: qualificação de Patricia Arns Steiner. Avaliação da remoção de nitrogênio amoniacal por processo de adsorção em vermiculita e arraste com ar em coluna como adequação do lixiviado ao tratamento biológico.
- 2009: qualificação de Suellen Jensen. Modelos (fenomenológico e empírico) de inferência para controle preditivo do processo de secagem de erva-mate.

#### 4.3 BANCAS DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

- 2018: Scalcon, V; Andrade, AL; de Oliveira, LA; Pereira, GA. 1,2-dicloroetano.

- 2017: Rodrigues A A; Ibrahim J N W A; de Souza K H; Bannach L. Produção de Butil Hidroxitolueno através da alquilação de p-cresol com isobutileno.
- 2017: Hunzicker A; Hirata E; Bizzarro G; Colodi M. Unidade de Produção de Tereftalato de Dimetila.
- 2017: Silva, LV; De Almeida, AA; Oba, KY; Patruni, GHM. Produção de ácido acrílico glacial a partir de glicerol.
- 2017: Uemura, JKR; Predebon, A; Machado, WCSP; Dos Santos, LSI. Produção de metadiisopropilbenzeno a partir do cumeno.
- 2017: Cordeiro, JP; Anghinoni, LEA; Lipiensi, LGG; Da Cruz, LGF. Produção de biometano para combustível a partir de lodo de ETE.
- 2016: Gabrielle N Lass, Naline I deLima, Vitor R Mont, Yan Gaudeda. Produção de Ácido Salicílico a partir de Fenol e Hidróxido de Sódio.
- 2016: Eduardo Melotto, Juliana R. Athanasio, Patriqui Motta, Tiago. Produção de Biodiesel Supercrítico.
- 2016: De Souza A A B; Nareta F; Herrera H F; Cândido L F Hor P C. Produção de Biosurfactantes via enzimática.
- 2015: Carvalho, A. J. H.; Canestraro, R. C.; Oliveira, R. F.; Sant. Produção de corantes orgânicos sintéticos alimentícios.
- 2015: Bordignon, A.; Dubiela, H. M.; Vechio, H.; Heyder, P. T.. Produção de resina fenol-formaldeído.
- 2014: Paula C. Murad, Mônica Andrea Mendes, Daphine V. Lopes. Produção de enxofre via processo Klaus.
- 2014: Da Costa, G.; Pinto, H. B.; Stangler, H. H. A.; Pasetto, L.. Produção de ácido oxálico.
- 2012: Dias, A M P; Okamura, A Y; Bombonato, M C; Polidoro, R C. Produção de álcool hidratado e anidro a partir de cana-de-açúcar e do mel de 2a.
- 2011: Paixão, G. B.; Bento, J. J.; Brandalize, M. V.; Polak, S. P.. Hidrogenação de glicerol para produção de propanol.
- 2011: Maynardes, C. C. D.; Santana, T. C.; Sirino, T. H.. Produção de poliestireno. 2011.

#### 4.4 BANCA DE CONCURSO PÚBLICO E TESTE SELETIVO

- 2016: Membro da banca de correção de prova discursiva do concurso para professor do ensino básico, técnico e tecnológico do IFBaiano.
- 2014: Concurso Público para o cargo de Professor Adjunto na área de Fundamentos de Engenharia e Operações Unitárias.

- 2014: Concurso Público para o cargo de Professor Adjunto na área de Transferência de Calor e Massa.
- 2013: Concurso Público para o cargo de Professor Adjunto na área de Fundamentos de Engenharia Química: Termodinâmica e Fenômenos de Transporte.
- 2009: Comissão Julgadora de concurso público para cargo de Professor Adjunto, área de conhecimento Otimização e Controle.
- 2008: Comissão Julgadora de concurso público para cargo de Professor Adjunto, área de conhecimento Fenômenos de Transporte.
- 2006: Comissão julgadora de teste seletivo para cargo de Professor Substituto, matéria específica Fenômenos de Transporte.
- 2006: Comissão julgadora de concurso público para cargo de Professor Adjunto, matéria específica Química.
- 2005: Comissão julgadora de concurso público para cargo de Professor Adjunto, matéria específica Termodinâmica e Processos Químicos.

#### 4.5 BANCAS E COMITÊS CIENTÍFICOS

- **Avaliador de capítulo de livro do PPGMAUI** - Mestrado Urbano e Industrial.
  - 2019: Capítulo do livro em fase de organização.
  - 2018: Capítulo do livro "Meio Ambiente Urbano e Industrial: Educação, Gestão e Tecnologias Ambientais" ISBN 978-85-5780-027-4.
  - 2017: Capítulos do livro "Meio Ambiente Urbano e Industrial: Desafios, Tecnologias e Soluções", ISBN 978-85-5780-013-7 (digital) e ISBN 978-85-5780-012-0 (impressa). Revisor de três capítulos do livro.
  - 2016: Avaliação de capítulo do livro "Meio Ambiente Urbano e Industrial: Soluções, Tecnologias e Estratégias Aplicadas à Gestão", ISBN ISBN 978-85-5780-007-6 (digital) e ISBN 978-85-5780-006-9 (impressa).
  - 2015: Membro do comitê científico do livro "Avaliação, Planejamento e Tecnologias Aplicadas ao Meio Ambiente Urbano e Industrial", ISBN 978-85-5708-000-7.
- **Avaliador externo na PUCPR** - Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
  - 2019: processo de seleção de bolsa de iniciação científica PIBITI.
  - 2019: processo de seleção de bolsa de iniciação científica PIBIC.
  - 2016: Avaliador externo no processo de seleção do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica.
  - 2013: Avaliador externo no processo de seleção de bolsas de iniciação científica - PIBIC.
  - 2010: avaliador externo no processo de seleção do Programa Institucional de

Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC.

2009: avaliador externo no processo de seleção do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC.

- **Membro do Comitê Científico** para avaliação dos trabalhos apresentados no 3º Simpósio MAUI Qualidade do Ar: Gestão e Monitoramento. Ano: 2018.
- **Membro da Banca Avaliadora na SIEPE** - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPR.
  - 2018: Presidente da banca avaliadora de trabalhos do Evinci.
  - 2017: Presidente da banca avaliadora de trabalhos do Evinci.
  - 2015: Presidente da banca avaliadora de trabalhos do Evinci.
  - 2013: Banca avaliadora do 21º EVINCI.
  - 2010: Banca avaliadora no 18º EVINCI.
  - 2009: Banca avaliadora no 17º EVINCI.
  - 2008: Banca avaliadora no 16º EVINCI.
  - 2007: Banca avaliadora no 15º EVINCI.
  - 2006: Banca avaliadora no 14º EVINCI.
  - 2005: Banca avaliadora no 13º EVINCI.
  - 2004: Banca avaliadora no 12º EVINCI.
  - 2003: Banca avaliadora no 11º EVINCI.
- **Simpósio de Eng. Química da UEM** - Universidade Estadual de Maringá.
  - 2017: Membro da comissão de revisão de trabalhos.
  - 2013: Comissão de revisão de trabalhos científicos do V Simpósio de Engenharia Química.
- **Consultor de Relatório Final de IC** - Iniciação Científica da UFPR, bolsa PIBOC/CNPq. Ano: 2017.
- **Revisor do Boletim do Ceppa** - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos.
  - 2017: Revisor de artigo submetido.
- **Banca de revisão de avaliação** da disciplina TQ091 - Métodos Matemáticos Aplicados à Eng. Química II. Ano: 2019.
- **Revisor de projeto de fomento da Fundação Araucária** de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
  - 2018: Consultor *ad hoc* na análise do relatório técnico da chamada 24/2012. 2014: Revisor de projeto submetido.
  - 2014: Consultor *ad hoc* de relatório técnico da chamada 05/2011 - Programa de Pesquisa Básica e Aplicada.

- **Avaliador de resumos** da XX Jornada de Jovens Pesquisadores da AUGM - Associação de Universidades Grupo Montevideo. Ano: 2012.
- **Revisor de trabalhos** para o COBEQ 2010 - Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Universidade Estadual de Maringá.
- **Revisor de projeto da agência de fomento** Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe. Ano: 2009.
- **Membro da banca avaliadora** dos trabalhos no XII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia - CRICTE 96.

#### 4.6 COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

2018: Avaliação de desempenho em estágio probatório do Prof. Arion Zandoná Filho.

#### 4.7 ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS

Participação na comissão organizadora do XV COBEQ - Congresso Brasileiro de Engenharia Química, realizado em 2004 na Universidade Federal do Paraná. Também participou na coordenação da seção técnica de pôsteres.

Coordenação da Seção Técnica E - Modelagem e Simulação do ENEMP 2006 - XXXII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados. Ano: 2006.

## 5 ATIVIDADES DE EXTENSÃO

### 5.1 COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES EXTENSÃO

Vice-coordenação do projeto de extensão "Escola Piloto de Engenharia Química da UFPR 2", a partir de outubro de 2018. O projeto envolve a escolha, estudo, desenvolvimento e aplicação de um tema atual da Engenharia Química que não esteja previsto no currículo do curso. As atividades didáticas, incluindo a confecção de material didático e de apostilas, são desenvolvidas pelos alunos participantes do projeto, que ministram as aulas na forma de cursos de extensão para a comunidade interna e externa.

Vice-coordenação de curso de extensão *Tratamento Avançado de Efluentes*. O curso foi aplicado pela EPEQ - Escola Piloto de Engenharia Química, voltado aos alunos de graduação de engenharia química e público em geral. Ano: 2018.

### 5.2 CURSOS MINISTRADOS

- **Curso de capacitação:** Aplicação do SAEB (Foco na ANA). Carga horária: 30h. Capacitação de um grupo de aplicadores do evento, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC, Brasil. Período: agosto/2014.
- **Curso de extensão universitária:** "Tópicos em Meio Ambiente: conceitos, equipamentos de controle e técnicas de minimização". Atuação como ministrante. Período: outubro/1998
- **Curso de extensão universitária** "Introdução à Engenharia Química", atuação como ministrante. Período: novembro/1998

### 5.3 PALESTRAS PROFERIDAS

Sendo um entusiasta do curso de Engenharia Química, por diversas vezes tive a oportunidade de apresentar nossa profissão e nosso curso aos futuros vestibulandos. Sinto ter contribuído, com isso, para a correta escolha da profissão de muitos engenheiros químicos.

2015: *O Curso de Engenharia Química na Universidade Federal do Paraná*.  
Palestra proferida no XII Seminário Marista de Profissões.

2014: *Conhecendo a Engenharia Química*. Palestra proferida na Feira de Cursos e Profissões da UFPR.

2014: *A Engenharia Química na Universidade Federal do Paraná*. Palestra proferida no XI Seminário Marista de Profissões.

2012: *O curso de Engenharia Química da UFPR*. Palestra proferida na Feira de Cursos e Profissões da UFPR.

2011: *O Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná*. Palestra proferida na Feira de Cursos e Profissões da UFPR.

2010: *O curso de Engenharia Química na UFPR*. Palestra proferida na Feira de Cursos e Profissões da UFPR.

2010: *A Engenharia Química na UFPR*.

## 6 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

A atividade do servidor público na carreira de docência do magistério superior não envolve apenas o ensino, a pesquisa e a extensão, mas também a participação nas diversas esferas administrativas que exigem a presença do docente. Ao longo de toda a carreira, inúmeras atividades administrativas foram exercidas, algumas com mandato determinado, listadas abaixo, e outras esporádicas, abordadas na sequência.

### 6.1 EXERCIDAS EM MANDATO

- **Representante titular no Colegiado do Curso de Química**

Período: 1994-1995

Como representante do DEQ no Curso de Química, minha atuação foi através da participação nas reuniões mensais do Colegiado, quando atuava em questões específicas relacionadas à atuação de professores do DEQ no curso de Química.

- **Vice-Coordenador do curso**

Período: 1995-1997

Na vice-coordenação as atividades principais eram auxiliar o coordenador quando necessário, em especial no período de ajuste de matrícula, além de assumir a coordenação na falta do coordenador, como por exemplo afastamento por férias ou viagem. Também acompanhei as reuniões do Fórum Permanente de Coordenadores de Cursos de Graduação, recém criado. Nesse período, atei como presidente da comissão especial de trabalho do Fórum sobre o tema "Evasão Universitária".

- **Membro da comissão de acompanhamento pedagógico do curso**

Período: 1995-1996

A Comissão de Acompanhamento Pedagógico foi instituída com o propósito de acompanhar os alunos do curso em sua trajetória acadêmica, na forma de tutoria. As atividades se resumiam, basicamente, em orientar os alunos designados na matrícula, a cada semestre, e tomando ações no sentido de auxiliar o discente com dificuldades na integralização curricular a superar os problemas. Também assessorava o Colegiado do curso em processos de jubramento.

- **Representante suplente no Comitê Setorial de Pesquisa**

Período: 1995-1999

O Comitê Setorial de Pesquisa é responsável pela implementação e acompanhamento das políticas gerais da UFPR no âmbito do Setor de Tecnologia. Faz a análise dos projetos de pesquisa submetidos.

- **Membro do Conselho Técnico-Administrativo das Usinas Piloto**

Período: 1996-1998: como suplente Período: 2012-2014: como titular

O CTA das Usinas Piloto tem como atividades o acompanhamento da Superintendência nas suas decisões, na prestação de contas e na assessoria em geral das atividades da Usinas.

- **Membro do Colegiado do Curso de Engenharia Química**

Período: 1997-1998: suplente Período: 1998-1999: titular Período: 2004-Atual: titular

Durante boa parte de minha vida acadêmica participei do Colegiado do Curso, no intuito de contribuir para o bom andamento do mesmo. Decisões sobre jubileamento, acompanhamento pedagógico, pedidos de trancamento, problemas de matrícula como abertura de turmas e vagas, critérios para entrada de novos alunos via PROVAR, equivalência de disciplinas, definição de atividades formativas, são alguns dos aspectos nos quais atuei ao longo desse tempo.

- **Coordenador do Laboratório de Engenharia Química - LabEng**

Período: 2003-Atual

Como coordenador do laboratório dedicado prioritariamente para a graduação, minhas principais atividades são a montagem da grade de horário de utilização do laboratório, a orientação do técnico responsável quanto às atividades a serem desenvolvidas e o preparo para as atividades didáticas, o desenvolvimento de novas práticas, a compra de vidrarias e reagentes para a perfeita execução das atividades, o controle do acesso de pessoas autorizadas ao laboratório, a organização da escala de limpeza, a liberação de autorização para o uso das instalações por pesquisadores, alunos de iniciação científica e aulas de outros cursos, a organização para a adequada remoção e descarte de produtos químicos vencidos e vidrarias quebradas, o controle patrimonial do laboratório, o envio de bens inservíveis para o depósito e a manutenção em geral no aspecto de pintura, substituição de lâmpadas, reparos e instalações elétricas.

- **Membro do Colegiado da Pós-Graduação em Eng. Química**

Período: 2006-2010

Como membro do colegiado do PPGEQ, participei das reuniões mensais onde se discutiram questões relativas aos discentes do curso e também questões

estruturais, visando adequar as normas e procedimentos às necessidades do curso recém-criado. Tive oportunidade de participar como banca do processo seletivo de uma das turmas do programa.

- **Representante Titular do Setor de Tecnologia no CEPE**

Período: 2004-2008

Nesse período, participou como representante do CEPE no Conselho Gestor do FDA. Também foi membro da comissão para propor resolução junto ao CEPE visando estabelecer normas e procedimentos em caso de desempenho acadêmico insuficiente. Também participou como membro da comissão do Conselho Universitário para análise e elaboração da proposta do REUNI - Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais. Também foi membro da comissão para atualização do regimento do Coun.

- **Representante do DEQ no CEPPA - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**

Período: 2004-2005: como suplente

Período: 2005-2007: como titular

Período: 2007-2008: como suplente

O representante do DEQ no CEPPA tinha como função auxiliar no acompanhamento das atividades desenvolvidas, na definição de políticas e no acompanhamento de prestação de contas.

- **Coordenador do Curso de Eng. Química**

Períodos: 2009 a 2013

Na função de coordenador do curso durante duas gestões, tive a oportunidade de atuar em uma esfera totalmente diferente das anteriores, numa experiência muito rica e gratificante. Além das atividades rotineiras da coordenação, tive oportunidade de terminar de organizar a grade horária do curso, colocando as disciplinas teóricas dos períodos ímpares no período da manhã e as dos pares, à tarde, de forma que o aluno pode se matricular em uma disciplina que eventualmente não tenha logrado aprovação. Atualizei a tabela de atividades formativas, incluindo diversas atividades não contempladas, e organizei o processo de pedido e análise dessas atividades, que antes era feito exclusivamente pela coordenação e passou a ser através de uma planilha preenchida pelo próprio discente, restando à coordenação a análise dos comprovantes, que são apresentados na ordem correta. Criei junto ao Colegiado do curso as normas para a concessão de estágio não obrigatório, que passaram a exigir um rendimento acadêmico mínimo. Desenvolvi planilhas de acompanhamento do número médio de alunos matriculados por

semestre, de forma a poder identificar eventuais desvios e atuar na sua correção, bem como identificar os semestres que apresentam maior retenção e ajudar na abertura de turmas.

Durante a gestão foi realizada a mudança do curso para o novo prédio recém-construído da Engenharia Química. Nesse processo, organizei a transferência dos móveis e arquivos da coordenação para o atual espaço, separando uma quantidade enorme de papéis que não tinham mais utilidade, bem como móveis e aparelhos obsoletos. No novo prédio, fui responsável pela nomeação das salas e pelo primeiro ensalamento, para o qual adotei o critério de manter cada turma na mesma sala durante dois períodos seguidos, minimizando movimentações desnecessárias entre as aulas.

Também foi feita a transferência dos arquivos dos alunos da Prograd para as coordenações de curso. Nesse processo, organizei pastas de acordo com o ano e período de entrada do discente, de forma a localizar rapidamente qualquer documento afeito à vida acadêmica do aluno, por exemplo requerimentos de matrícula, certificados não retirados e solicitações em geral. Esses documentos eram entregues aos alunos por ocasião de sua formatura.

No âmbito institucional, atuei de forma ativa no Fórum de Coordenadores da Graduação, representando o meu curso e trazendo as demandas institucionais. Presidindo as reuniões de colegiado, organizei, instruí e fiz cumprir as decisões tomadas pelo colegiado nas reuniões mensais. Ajudei a organizar as Feiras de Cursos e Profissões, evento anual para mostrar nossa profissão aos vestibulandos. No papel de coordenador, estive muitas vezes envolvido em assuntos de ordem pessoal dos alunos, que afetavam de alguma maneira o seu desempenho acadêmico, tendo que em muitas ocasiões entrar em contato com pais, médicos e até membro do judiciário no cumprimento de minhas funções. Participei de praticamente todas as refeições de grau, com e sem solenidade, em um total de cerca de 16 refeições.

- **Membro da Plenária Setorial**

A plenária setorial é composta por representantes dos cursos de graduação, de pós-graduação, departamentos, técnicos e discentes. Tem a função de apreciar os processos do setor, como os de cursos de especialização, prestação de serviços, eleições das coordenações e departamentos, reenquadramento funcional, etc. além de servir de instância recursal das decisões de coordenações de curso e de departamentos, geralmente que afetem os alunos. Seus membros analisam e relatam processos para os quais foram designados, consultando a legislação cabível, e participam das discussões e votações das matérias. As reuniões são mensais, e extraordinárias quando necessário.

Sendo a primeira instância recursal das decisões das coordenações e departamentos, o recurso de suas decisões é encaminhado à terceira, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE). Como representante do Setor de Tecnologia no CEPE, fiz questão de participar como ouvinte, durante os quase quatro anos de minha atuação nessa função, em todas as reuniões plenárias, para tomar conhecimento das matérias que provavelmente teriam recurso ao CEPE. Nessas ocasiões, por diversas vezes tomei a palavra para esclarecer condutas e políticas tomadas pelo CEPE com repercussões no setor. Foram cerca de 35 reuniões nessa qualidade.

Particpei novamente desse colegiado, dessa vez com direito a voto e com a obrigação de analisar e relatar os processos que me eram solicitados, durante os quatro anos que atuei como coordenador de curso, e dois anos na chefia do departamento. Nos dois anos que estive como suplente de chefe, por diversas vezes participei igualmente das reuniões, quando da ausência do titular. Estimo ter participado em 70 reuniões no exercício dessas funções.

- **Comissão de Ética da UFPR**

Período: 2010 - 2012 - Atuação como membro suplente

Período: 2012-2016 - Atuação como Presidente

A Comissão de Ética da UFPR, instituída por exigência legal, atua em processos de conduta ética dos servidores, sendo no trato entre si, com a comunidade discente, com os terceirizados ou mesmo com a comunidade externa. Suas demandas são de natureza muito diversificada, refletindo a complexidade das relações humanas. Os processos são encaminhados diretamente à comissão, ou a partir da Ouvidoria ou da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas, quando não se enquadram em processos de sindicância ou administrativo-disciplinar. Seus membros são instados a fazer cursos em Brasília e a participar de eventos e fóruns, e têm também a função de promover e disseminar a cultura ética na instituição.

Durante os seis anos como membro da comissão, sendo os últimos quatro anos na função de presidente, tive a oportunidade de atuar em dezenas de processos éticos, verificando a sua correta condução conforme estabelecido em normas de forma a evitar sua nulidade, convocando e presidindo as reuniões mensais, participando de oitivas com demandados e testemunhas e acompanhando a observância de acordos de conduta firmados. Particpei de inúmeras apresentações em conselhos setoriais e nos órgãos superiores da Universidade (COUN), para a divulgação das atividades e relatos sobre a atuação da comissão. Também conduzi a discussão que resultou no código de conduta da UFPR, em processo de aprovação no COUN.

- **Membro do Núcleo Docente Estruturante**

Período: 2013- 2017

O Núcleo Docente Estruturante tem a função de auxiliar a coordenação de curso no desenvolvimento do currículo, propondo mudanças e adaptações e definindo as políticas acadêmicas em geral. Participei do NDE pelo período de 4 anos.

- **Chefe do Departamento de Engenharia Química**

Período: 2016 - 2017

O chefe do departamento tem a função de distribuir a carga didática entre os docentes, encaminhar as demandas da comunidade às instâncias competentes, priorizar a ordenação de despesas conforme a disponibilidade ao longo do ano, convocar, presidir e dar andamento às decisões da plenária departamental, acompanhar a frequência dos docentes e servidores afeitos ao DEQ e resolver demandas a respeito de atuação de professores e técnicos, além de representar o departamento em reuniões setoriais, refeições de grau e outras atividades afeitas ao cargo.

Durante os dois anos na função de chefe, presidi cerca de 20 reuniões plenárias. Organizei e sistematizei os pedidos de compras de materiais de consumo e permanentes da comunidade, na forma de duas entradas de pedidos anuais e processamento conforme edital e fornecedor, e também no recebimento e distribuição dos materiais. Acompanhei inúmeras vezes docentes em demandas pontuais junto ao setor de tecnologia e pró-reitorias. Tive a oportunidade de organizar e acompanhar dois concursos para docentes que se realizaram durante minha gestão.

- **Suplente do Chefe do Departamento de Engenharia Química**

Período: 2018 - Atual

Na atuação de suplente de chefe de departamento, acompanho a chefia nas reuniões plenárias departamentais, no apoio às decisões e substituindo o chefe nas reuniões setoriais, quando da impossibilidade de seu comparecimento. Nesse período, assumi a chefia por inúmeras vezes, quando das férias ou afastamentos do chefe.

- **Presidente da CPA - Comissão Própria de Avaliação da UFPR**

Período: 2018 - atual

A Comissão Própria de Avaliação da UFPR, instituída por força de lei, tem a função de coordenar as avaliações institucionais conduzidas em nossa Universidade. Atualmente são quatro questionários: o da instituição, aplicado anualmente a

todos os servidores, o de disciplinas (semestral) e de cursos (anual) aplicados aos discentes da graduação, e o das pós-graduações, aplicado aos alunos, professores e técnicos administrativos que atuam em pós graduações. Está sendo desenvolvido um quarto questionário, a pedido da Pro-Reitoria de Extensão e Cultura, a ser aplicado ao público usuário dos projetos e programas de extensão. A comissão desenvolve e aplica o questionário institucional, e assessora as Pró-Reitorias de Graduação e de Pós-Graduação no desenvolvimento e aplicação dos demais. Coordena o calendário das aplicações e organiza a análise dos resultados de forma a compor o relatório anual da Instituição enviado ao MEC anualmente. Também coordena, junto à Superintendência de Comunicação, a divulgação do período de aplicação das pesquisas, acompanhando as mesmas e agindo no sentido de ampliar o número de respondentes. Durante a fase de análise dos resultados, organiza e acompanha o trabalho das inúmeras instâncias da Universidade: coordenações de curso, diretorias de setor, pró-reitorias e outras. Como presidente da CPA, participo das reuniões da própria comissão e das reuniões ampliadas, com a participação dos representantes setoriais, cerca de duas por mês. Participo das reuniões de trabalho das comissões do MEC para a avaliação de cursos de graduação, no horário previamente marcado para as entrevistas, inclusive participando em algumas avaliações fora de Curitiba. Após a divulgação do resultado da avaliação do curso, analiso os comentários feitos em relação à CPA, de forma a corrigir eventuais falhas na nossa atuação. Participei igualmente de várias reuniões no Gabinete do Reitor, por motivo de entrega oficial de nosso relatório anual ou quando necessitamos de alguma ação institucional para promover e facilitar nosso trabalho.

## 6.2 EXERCIDAS POR DESIGNAÇÃO

### **Participação em Processo Administrativo Disciplinar**

Presidente do PAD Portaria 325/REITORIA de 08/mai/2017

Presidente do PAD Portaria 5346/PROGEPE de 13/abr/2010

### **Participação em Processos de Sindicância**

Presidente da Comissão de Sindicância Portaria 35/13-TC de 14/jun/2013

Membro da Comissão de Sindicância Portaria 1488/REITORIA de 06/abr/2011

Membro da Comissão de Sindicância Portaria 072/2009-TC de 28/out/2009

### **Outras atividades**

Presidente da comissão para estudar e propor a reforma curricular do curso de Engenharia Química, adequando-o à nova LDB. Período: ago/1998 a nov/1998.

Membro da comissão responsável pela reforma curricular do curso: período 2008-2009

Membro da comissão do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) para estudos de evasão e repetência na UFPR. Período 2008-2009.

## 7 DE MAIS ATIVIDADES

### 7.1 DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

Trabalhando desde o início da carreira em disciplinas práticas, e tendo na pesquisa um viés laboratorial, ao longo da carreira foram desenvolvidos diversos equipamentos e instalações, bem como feita a adaptação e melhoria de instalações já existentes. Tais projetos propiciam a obtenção de dados experimentais para o ensino e para a pesquisa. Citam-se:

- **Coluna de fluidização líquido-sólido**

Consiste em um tubo de vidro de 3 cm de diâmetro e 1 m de altura, provido de distribuidor tipo tela metálica recoberta com tecido de nylon e coletor de líquido no topo, com derivação lateral para a medida da pressão no sistema. O sistema de alimentação conta com uma coluna de água que trabalha permanentemente cheia, de forma a manter a pressão constante na entrada da coluna de fluidização, e uma válvula para o controle da vazão. Os dados coletados são a vazão, queda de pressão ao longo do leito e porosidade do leito fluidizado. Diversas amostras de sólidos foram preparadas para a utilização, como areias diversas incluindo areia utilizadas industrialmente em caldeiras de leito fluidizado para queima de biocombustível, e pedras de xisto moídas e classificadas em diversas granulometrias. A coluna foi desenvolvida como uma das práticas do Laboratório de Engenharia Química, sendo utilizada todos os semestres pelos alunos de graduação. Já foi utilizada para projetos de pesquisa de determinação de velocidade de mínima fluidização e estudo da porosidade em leitos fluidizados, para partículas irregulares e mistura de partículas. Também já foi adaptada para o estudo da cinética da elutriação.

- **Coluna de fluidização gás-sólido**

A coluna consiste em um tubo de vidro de 18 cm de diâmetro e 1,5 m de altura, provida de um distribuidor tipo dupla tela, a primeira servida de suporte mecânico e a segunda para a sustentação do sólido, de forma a minimizar a perda de carga. O controle do ar é feito através de válvula gaveta, e sua vazão é medida em tubo venturi. A seção de fluidização é provida de um sensor de pressão diferencial na forma de manômetro de tubo inclinado, especialmente desenvolvido para essa aplicação. O sistema permite estudos de perda de carga em leitos fixos, velocidade de mínima fluidização e qualidade da fluidização. Já foi utilizado para estudo da dinâmica da fluidização em sistemas biomassa + inertes e estudo da

velocidade de mínima fluidização para grãos, testando em especial a influência da umidade do grão.

- **Coluna de perda de carga em leito fixo**

Foi realizado o projeto e acompanhada a construção e instalação de uma coluna metálica cilíndrica para a medida de perda de carga em leito fixo composto de pedras de xisto betuminoso. O sistema consiste em um soprador de ar, válvula borboleta para controle da vazão, placa de orifício para medida da vazão, distribuidor composto por tela metálica e tampa com coletor de ar para coleta dos finos arrastados na operação, movida por meio de um braço turco. A coluna tem 60 cm de diâmetro e 1,2 m de altura, provida de 6 pontos de coleta de pressão ligados a manômetros de coluna de fluido. No equipamento são coletados dados de porosidade do leito e perda de carga em função da velocidade superficial do fluido. A coluna foi utilizada para pesquisa de perda de carga em leitos de xisto de diversas granulometrias.

- **Coluna de adsorção**

Trata-se de uma coluna com sílica-gel para adsorção de umidade do ar. O sistema consiste válvula para controle de vazão de ar, medidor de vazão tipo rotâmetro, uma coluna de vidro com anéis de rashing para umificação do ar, a coluna de adsorção propriamente dita e um conjunto de dois termômetros na saída do ar, um de bulbo seco e outro de bulbo úmido, para determinação da umidade. A coluna de adsorção é de vidro com 3 cm de diâmetro interno e 1 m de altura, que permite a visualização do fenômeno pela mudança gradativa da cor da sílica. Os dados coletados são a vazão do ar e as temperaturas, permitindo a obtenção da curva de ruptura com o tempo de operação. O equipamento foi utilizado durante muitos anos para prática de laboratório de engenharia química, tendo sido substituído mais tarde por outra instalação.

- **Sedimentador contínuo**

O sedimentador contínuo utilizado para práticas de laboratório de engenharia química foi remodelado e melhorado devido aos problemas de operação observados. A peça consiste em um tubo cilíndrico de vidro que permite a visualização da interface entre o espessado e o clarificado. O fundo do sedimentador é cônico, com dimensões de 23 cm de diâmetro e 30 cm de altura, sendo o transbordo do clarificado feito em um anel circular em torno da parte superior da peça e que leva a duas tubulações de coleta de clarificado. Foi desenvolvido um sistema de distribuição de líquido de forma que o líquido adentre o equipamento no sentido radial a uma profundidade ajustável. O tanque de alimentação foi substituído por outro maior e de grande área transversal, com base de 30x45 cm e 30 cm de altura,

de forma a causar menor variação de altura durante a operação, estabilizando a vazão de entrada. Foi adaptada uma tampa para o tanque, evitando respingos devido à operação do agitador, e foi desenvolvido um dispositivo na saída da alimentação que evita a sedimentação local do sólido. Foi desenvolvida uma válvula própria para o controle da vazão de alimentação, evitando o entupimento pela passagem do sólido, bem como da válvula de controle de vazão de espessado. A disposição das diversas partes foi remodelada, de forma que o aparelho passou a operar de forma gravitacional, dispensando o uso de bombas peristálticas que demandavam muita manutenção devido a entupimentos.

O aparelho é usado com carbonato de cálcio em suspensão, sendo coletados dados de concentrações na alimentação, no espessado e no clarificado, além das respectivas vazões. Foram estudadas diversas metodologias para proceder à coleta e análise de dados, que não é trivial dada a tendência do sólido em sedimentar. É utilizado em práticas didáticas de graduação, e também para estudos de iniciação científica com objetivo de desenvolver metodologias de operação e tomadas de amostra, dificultadas pelo caráter particulado da suspensão. Também foram estudadas as condições operacionais ótimas do aparelho.

- **Coluna de destilação de pratos**

A coluna de destilação de pratos, de 15 cm de diâmetro, 2m de altura e 10 pratos, utilizada em práticas de graduação, foi desmontada e adaptada visando aumentar a versatilidade de sua operação. A resistência de aquecimento do fundo da coluna foi trocada e adaptada, bem como o condensador, o sistema de refrigeração, o balão de condensado e o sistema de controle e medida do refluxo. Foi instalado um manômetro de tubo U para a medida da pressão da coluna, que também serve como segurança contra sobrepessão. Foi desenvolvido um isolamento térmico do equipamento, pois verificou-se que havia muita perda de energia térmica ao longo da coluna, sendo que o sistema permite a sua remoção parcial de forma a possibilitar a visualização dos pratos, borbulhadores e *downcommer*. Foi estudado o uso de refratômetro para a determinação da concentração de álcool nas amostras coletadas.

- **Coluna para determinação de porosidade de leitos fixos**

Trata-se de uma coluna em vidro, com fundo chato e de dimensões variadas, para a medida do volume ocupado por um sistema particulado de composição variável. O equipamento permite a formação do leito através de três mecanismos: queda através de funil, compactação por meio de batidas e através de lenta rotação da coluna. O objetivo é medir a influência do método de obtenção do leito fixo e da composição dos sólidos (granulometria e composição das partículas) na

porosidade do leito, parâmetro fundamental para o estudo da perda de carga e da velocidade de mínima fluidização, minimizando o efeito das paredes da coluna.

- **Coluna para determinação de densidade efetiva de partículas porosas**

Trata-se de uma coluna de vidro onde o sólido poroso a ser investigado é colocado, após passar um tempo submerso na água de forma a completar parcialmente seus poros com o fluido. Em seguida, é passada uma corrente de ar saturado a alta velocidade, que expulsa o líquido retido entre os grãos. Através da medida do peso da coluna com a passagem do ar, determina-se o ponto onde o líquido retido entre as partículas é totalmente removido, antes do início da secagem do sólido. Os cálculos permitem a determinação da porosidade efetiva das partículas sólidas quando em meio líquido, necessárias para a determinação de parâmetros de fluidização.

- **Escoamento laminar e turbulento em capilar**

O sistema desenvolvido foi utilizado para a determinação da transição entre escoamento laminar e turbulento em um tubo capilar de vidro de 1 m de comprimento. Consistem em uma válvula agulha para o controle da vazão de ar que deixa o compressor, seguido de um integrador de vazão de gás tipo MGU (medidor de gás úmido) para a medida da vazão. O ar passa por um manômetro de tubo inclinado para a medida da pressão na entrada da coluna, passando então pela mesma e sendo descartado para a atmosfera. O diâmetro do tubo capilar foi determinado através de sua pesagem vazio e cheio de água. Foram desenvolvidas equações para contabilizar a perda de carga na entrada da tubulação, bem como para a conversão da energia de pressão em cinética devido ao aumento da velocidade no capilar. As variáveis medidas foram a vazão de ar e perda de carga no tubo, possibilitando a observação do caráter linear da relação durante o regime laminar e o ponto onde o mesmo se torna turbulento, quando a relação deixa de ser linear. O sistema foi utilizado para orientar alunos em iniciação científica, para a coluna vazia e também para a coluna recheada com partículas diversas, possibilitando avaliar a influência do efeito parede no fenômeno.

- **Esvaziamento de tanque**

Trata-se de um tanque tipo barrilete de 24 cm de diâmetro e 55 cm de altura, com um visor lateral de nível de líquido no qual pode ser afixada uma tira de papel milimetrado para marcação do nível. No fundo, foi adaptada uma saída lateral com um dispositivo que permite a troca da tubulação de saída. Como tubos são utilizados três tubos de diâmetros variados, todos com 10 cm de comprimento. A prática consiste na determinação da altura do fluido ao longo do tempo de escoamento, analisando a influência do diâmetro da tubulação. Os dados

coletados são comparados com a modelagem matemática que tem como base a transformação da energia potencial em energia cinética e perda de carga na instalação. O equipamento é utilizado em práticas didáticas de mecânica de fluidos.

- **Coluna hidrostática**

A coluna que opera com água mantendo uma altura de líquido sempre constante, e foi desenvolvida para servir como fonte de alimentação com vazão e pressão constante em experimentos sensíveis à variação das condições de alimentação. A coluna tem diâmetro de 5 cm e altura total de 3 m, estando instalada a cerca de 5 m do chão.

- **Coluna de líquido para velocidade terminal**

Para determinar a velocidade terminal de partículas sólidas e de bolhas foi desenvolvida uma coluna de vidro de 18 cm de diâmetro e 1,2 m de altura, grande o suficiente para que o efeito da parede possa ser desprezado. A parte inferior da coluna foi fechada com uma tampa de madeira especialmente confeccionada, além de um *plug* de polímero para evitar vazamentos. No topo da coluna existe um dispositivo que permite a submersão e o içamento de um cesto metálico para a coleta dos sólidos testados, mantido por fios de *nylon* que deslizam pela parte interna da parede da coluna, sem prejudicar o deslocamento das partículas em queda. Nas paredes externas da coluna foram instalados dois anéis na forma de tiras metálicas, de maneira a que estejam sempre em planos perpendiculares ao eixo da coluna, garantindo a precisão na determinação da distância percorrida. A coluna é utilizada em práticas de velocidade terminal e coeficiente de arraste para alunos da graduação, sendo medida a distância percorrida e o tempo, utilizando-se esferas de diversos materiais e tamanhos e também partículas não esféricas como grãos diversos e partículas irregulares como xisto moído.

A coluna também é utilizada para trabalhos de iniciação científica, em estudos de velocidade terminal de partículas não esféricas. Nesse caso, para aumentar a precisão das determinações, é feita a filmagem da queda das partículas, tendo sido instalados dois espelhos que projetam a imagem do anel inferior para a altura do anel superior onde está instalada a câmera, evitando o problema da paralaxe. O equipamento também está sendo utilizado em estudos de aceleração de partículas esféricas e não esféricas, utilizando a técnica da filmagem desde o repouso até a velocidade terminal.

Para a determinação de velocidade terminal de bolhas, foram produzidos dois tubos U em vidro com distância igual ao raio da coluna, de dois diâmetros diferentes. A haste maior de cada tubo percorre encostada na parede interna da

coluna, e a menor fica centrada na mesma, voltada para cima, com extremidade a poucos centímetros da base da coluna. O sistema de injeção da bolha consiste em uma bureta grande de vidro, cheia de água, instalada em um nível mais alto que o da coluna. Do fundo da proveta sai uma mangueira flexível que desce até uma altura conveniente, mudando para a direção ascendente através de outra mangueira de látex que permite a bolha ser introduzida através do uso de uma seringa. A bolha assim introduzida sobe pela mangueira na direção de um tubo capilar calibrado, sendo interrompido aí o seu deslocamento para que o tamanho da mesma seja medido, após o que o fluxo de água é retomado, deslocando a bolha para dentro da coluna pela haste maior do tubo U. São feitas filmagens da bolha desde o momento que se desprende da ponta da haste menor do tubo U até que atinja o topo da coluna. Pela análise das imagens é feita a determinação da velocidade terminal, correlacionando-a com o tamanho da bolha. O sistema foi utilizado para orientar trabalhos de iniciação científica.

- **Perda de carga em escoamento bifásico em coluna de recheio**

Foi feita a manutenção e desenvolvimento do equipamento já existente, que tem 8 cm de diâmetro e 1,25 m de altura, sendo trocado o suporte do recheio, a distribuição de água pelo topo e o sistema de medição de diferenças de pressão ao longo do equipamento.

- **Tubo de Pitot**

O tubo Pitot é utilizado na prática de determinação de perfil de velocidade em tubulação de 6 cm escoando ar, porém o equipamento antigo estava pouco preciso e necessitando ser trocado. Foi desenvolvido outro tubo Pitot, mas preciso, que substituiu o anterior.

- **Manômetros de tubo inclinado**

Os manômetros de tubo inclinado são bastante utilizados para a determinação com precisão de pequenas diferenças de pressão. Foram construídos dois manômetros desse tipo para serem usados em práticas do laboratório. Além disso, aprimorou-se o manômetro já existente com o uso de um fluido de baixa densidade (n-heptano), o que aumenta a precisão das medidas.

- **Queda livre de coluna de líquido**

Um fluxo de líquido que deixa um bocal na direção vertical, direcionado para baixo, forma uma coluna líquida cuja área transversal vai diminuindo à medida que o líquido acelera, até que a força da tensão superficial causa a ruptura da coluna, que passa a escoar na forma de gotas. Para estudar esse fenômeno, foram obtidos tubos de vidro de diversos diâmetros, que são acoplados a um

sistema de alimentação de água proveniente de uma coluna hidrostática de forma a manter o fluxo constante. Uma válvula regula a vazão de água. Ao deixar a ponta do tubo, que é mantido na posição vertical, a coluna de água cai ao longo de uma régua metálica, sendo que o fenômeno é filmado contra um fundo escuro. Analisando a imagem é possível determinar o diâmetro (e, conseqüentemente, a velocidade) da coluna de líquido em queda livre, em função da distância de queda, até o ponto do início do gotejamento. O sistema permite coletar dados de velocidade do líquido e velocidade crítica para a ruptura da coluna, para diversas vazões de fluido e diâmetro inicial da coluna. O sistema é usado para orientação de iniciação científica.

- **Instalação para tomada de imagens de partículas**

Um dos últimos equipamentos desenvolvidos e ainda em fase de testes e aprimoramento, trata-se de um pequeno estúdio na forma de caixa de madeira, com luminosidade difusa e controlada de forma a minimizar a sombra produzida. O dispositivo tem fundo intercambiável preto ou branco, conforme a cor da partícula. O sistema permite a tomada de imagens de um objeto de pequenas dimensões em três ou mais direções, sem a necessidade de mover a partícula sobre o suporte, com a presença de um padrão de comprimento. As imagens obtidas são utilizadas em programas de análise de imagens.

- **Experimento de Reynolds**

Está sendo acompanhada o desenvolvimento e a instalação de uma coluna de líquido com injeção de filete de tinta para o experimento de Reynolds, que consiste na observação da transição entre o escoamento laminar e turbulento de fluido em uma tubulação. A coluna tem diâmetro de 9 cm e altura de 1,40 m, estando em fase de montagem e adequação.

## 7.2 DOMÍNIO DE SOFTWARES

Ao longo da carreira foi necessário dominar diversos softwares para o pleno desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa. Além dos softwares institucionais (SIE, SEI, Intranet), os principais programas aprendidos encontram-se abaixo.

Microsoft Office	Word, Excell e Powerpoint
Libre Office Writer	software livre para produção de textos, equivalente ao Word
Libre Office Calc	software livre para confecção de planilhas eletrônicas, equivalente ao Excell
Fortran	linguagem de programação
C++	linguagem de programação
ImageJ	software livre para análise de imagens
VSDC Video Editor	software livre para análise e edição de vídeos
LaTeX	software livre para a produção de textos de alta qualidade. Editores utilizados: TexStudio e TexWorks
Beamer	software livre semelhante ao LaTeX, para a produção de apresentações de alta qualidade
Inkscape	software livre, para desenhos bi- e tridimensionais
Wordpress	para o desenvolvimento de páginas eletrônicas
FilleZilla	software livre para uploads e downloads de arquivos da página eletrônica
Mendeley	para organização de referências bibliográficas
Prezi	para apresentações em formato dinâmico

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A carreira docente na Universidade Federal do Paraná é bastante instigante e motivadora. A atuação na docência, seja na graduação ou pós graduação, permite o contato direto com as novas gerações de estudantes, com suas especificidades, motivações e desafios, sendo que o professor deve estar sempre se renovando, seja nas áreas do conhecimento com suas novas descobertas, seja nas metodologias de ensino com as novas ferramentas e soluções. A popularização dos recursos computacionais e as tecnologias de informação trazem uma nova dimensão ao processo de ensino-aprendizagem, com ganho de eficiência e qualidade para todas as partes. A evolução dos currículos e das diretrizes curriculares desafiam o professor a estar sempre se renovando, se reinventando e exigindo o máximo de si para o bom desenvolvimento da profissão. Da mesma forma, os novos paradigmas da relação professor-aluno renovam o ambiente universitário, desde a esfera da avaliação (que tende cada vez mais a ser um momento de aprendizado) até as relações em sala de aula, calcadas cada vez mais no respeito e composição de uma atmosfera que propicie atingir o objetivo maior da instituição, a formação cidadã.

Na pesquisa, o ambiente universitário possibilita o desenvolvimento de esforços em uma área de interesse, com o apoio e colaboração do grupo de colegas, e envolvimento sempre salutar e desafiador da comunidade discente. As inúmeras dificuldades em exercer essa atividade, essencial ao professor universitário, nos fazem valorizar as pessoas que trabalham em conjunto para possibilitar, na medida de seu horizonte, o desenvolvimento de pesquisa de qualidade.

A extensão universitária é o momento valoroso em que a Universidade abre-se para a sociedade, oferecendo a esta, com excelência, o que tem de melhor: o conhecimento universalizado e que complementa a formação profissional e cidadã de nossa sociedade. Através da extensão, renovamos nosso contato com o ambiente social, sentindo-nos gratificados por oferecer serviços de qualidade e respeitabilidade.

Atuando na esfera administrativa, é possível perceber a imensa diversidade da composição humana, nas suas expectativas e modos diferenciados de conduzir suas atividades. O contato e a responsabilidade com as demandas de diversos setores da Universidade, com o conjunto de normas e resoluções e com a sociedade em geral desenvolve o potencializa o profissional para além das estritas fronteiras de sua formação convencional. Cada nova atividade assumida traz em si o desafio de perceber o mundo de uma forma diferente e inovadora, possibilitando dar o melhor de si na construção de uma sociedade mais justa e fraterna.

Dessa maneira, sou grato a tudo que Universidade me proporcionou desde que aqui entrei, e espero poder continuar contribuindo de forma sempre coerente e ética nos desafios que estão por vir.